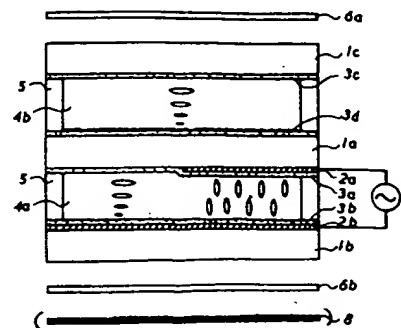


(54) DOUBLE-LAYER TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(11) 57-96315 (A) (43) 15.6.1982 (19) JP
 (21) Appl. No. 55-174406 (22) 9.12.1980
 (71) SHARP K.K. (72) FUMIAKI FUNADA(2)
 (51) Int. Cl. G02F1/133, G02F1/133, G09F9/00

PURPOSE: To reduce a coloring phenomenon of display at the inactive time, and to execute the display having no interference color, by providing an electric power supply means on only one liquid crystal layer of a double-layer type twisted nematic liquid crystal display device, and making the other liquid crystal layer function as a correction plate.

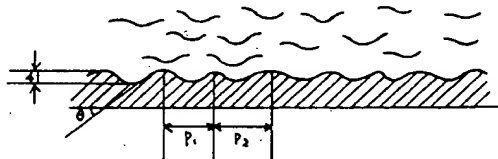
CONSTITUTION: The double-layer type structure of this display device is obtained by combining a display cell consisting of transparent electrodes 2a, 2b, liquid crystal molecule oriented layers 3a, 3b, and a twisted nematic liquid crystal layer 4a, and a display cell consisting of liquid crystal molecule oriented layers 3c, 3d and a twisted nematic liquid crystal layer 4b, so that an effect of a liquid crystal display device which has combined an optical correcting plate (compensator) can be obtained, and in this way, a coloring phenomenon due to an interference color of an inactivated part is reduced remarkably as to a liquid crystal cell which is suitable for multiplex driving and has a small value of $d \cdot \Delta n$.

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

(11) 57-96316 (A) (43) 15.6.1982 (19) JP
 (21) Appl. No. 55-172932 (22) 8.12.1980
 (71) SUWA SEIKOSHA K.K. (72) SATORU YAZAWA(1)
 (51) Int. Cl. G02F1/133, G09F9/00

PURPOSE: To improve a display effect, by forming the surface of an electrode formed on an opaque low substrate, in the uneven shape, and constituting so that an area of the part whose surface tilt angle is $\leq 30^\circ$ against the horizontal surface occupies $\leq 70\%$ of the whole electrode area.

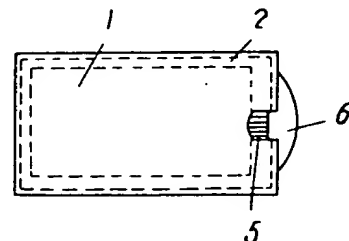
CONSTITUTION: The surface of an aluminum electrode is formed in an uneven shape having amplitude λ , and it is constituted so that on its surface, an area of the part whose tilt angle θ is $\leq 30^\circ$ against the horizontal surface occupies $\geq 70\%$ of the whole electrode area, an area whose tilt angle θ is $\geq 2^\circ$ in the part which is $\leq 30^\circ$ against the horizontal surface occupies $\geq 20\%$ of the whole area, and diffusion of an area of the part corresponding to each angle when the tilt angle θ extending from 5° to 25° has been partitioned by 1° each is $\geq 2^\circ$. According to such constitution, an incident light beam is scarcely brought to multipath reflection, intensity of reflected rays is large, and a display effect is improved.

**(54) SEALING METHOD OF DISPLAY ELEMENT**

(11) 57-96317 (A) (43) 15.6.1982 (19) JP
 (21) Appl. No. 55-172849 (22) 8.12.1980
 (71) MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K. (72) SOUJI TSUCHIYA(3)
 (51) Int. Cl. G02F1/133, G09F9/00

PURPOSE: To simplify the sealing work without causing a problem of contamination, and also to execute it at a low cost, by sealing an injection port of a liquid crystal display element, etc. by means of processing of 2 stages by use of resin of an adhesive agent of paraffin or silicone, and two-part epoxy resin.

CONSTITUTION: A substrate 1 provided with 2 counter electrodes such as electrochromic display is sealed with a sealing material 2, and the injection port is sealed by 2 stages later a liquid substance has been injected from the injection port. At first, as for the first stage, the injection port is sealed with paraffin wax or silicone resin 5 which is chemically inactive against the liquid substance, and as the second stage, epoxy resin 6 is applied on said resin and is cured.



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—96315

⑮ Int. Cl.³
G 02 F 1/133
G 09 F 9/00

識別記号
110

庁内整理番号
7348—2H
7348—2H
6865—5C

⑯ 公開 昭和57年(1982)6月15日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 二層型液晶表示装置

⑰ 特 願 昭55—174406

⑱ 出 願 昭55(1980)12月9日

⑲ 発 明 者 船田文明

大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

⑳ 発 明 者 松浦昌孝

㉑ 発 明 者 和田富夫

大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

㉒ 出 願 人 シャープ株式会社

大阪市阿倍野区長池町22番22号

㉓ 代 理 人 弁理士 福士愛彦

明 細 書

1. 発明の名称

二層型液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

1. 液晶分子の長軸方向を螺旋状に配向した液晶層を螺旋軸方向に二層積層し、前記液晶層の少なくとも一部に電圧を印加して液晶分子の配向状態を交換する給電手段と前記液晶分子の配向交換を顕視化する偏光手段を配設して成るツイスタッドネマティック液晶表示装置に於いて、前記給電手段が実質的に前記液晶層の一方のみに設定され、他方の液晶層を補正板として機能せしめたことを特徴とする二層型液晶表示装置。
2. 各液晶層の最近接液晶分子の長軸方向が相互にほぼ直交状態に設定されている特許請求の範囲第1項記載の二層型液晶表示装置。
3. 各液晶層の層厚 d と正常光線及び異常光線に対する屈折率の差 Δn の積 $d \cdot \Delta n$ を略々等しく設定した特許請求の範囲第1項記載の二層型液晶装置。

4. $|d \cdot \Delta n|$ の値を $0.86 \mu m$ 以上 $2.0 \mu m$ 以下に設定した特許請求の範囲第8項記載の二層型液晶表示装置。

8. 発明の詳細な説明

本発明は2枚の基板間に螺旋軸を基板面と垂直な方向にして基板間で液晶分子長軸を実質的に90°傾けたいわゆるツイスタッドネマティック電界効果型液晶表示装置に関するものであり、特にその非活性時の表示の色付き現象を軽減化する技術に関するものである。

近年、液晶表示装置の分野に於いても表示情報量の拡大が要求されるようになり、従来のセグメント型表示からマトリックス型表示へ需要動向が移行しつつある。しかしながら、マトリックス型表示で表示情報量を拡大するためには必然的にいわゆるマルチプレックス駆動の度数(デューティ比)を増加する必要があり、それに伴って表示コントラストの低下や視角範囲の狭小化という問題が生じる。この問題を解決する手段の一つとして、液晶層厚 d と液晶の複屈折 Δn ($= n_e$

n_o ; n_e : 異常光に対する屈折率、 n_o : 正常光に対する屈折率)をそれぞれ減少させればよいことが提案されている〔D. Meyerhofer : J. Appl. Phys. 48 1179 (1977)〕。しかしながら、ツイステッドネマティック電界効果型液晶表示装置に於いて、 d と Δn を減少させると、その液晶中を伝播する光のモードが直線偏光ではなくなり、楕円偏光となる。その結果偏光子と組み合わせると干渉色を生じるといふ現象が現われる。この効果はモーガン(Mauguin)効果とも呼ばれているが、 $d \cdot \Delta n \lesssim 2 \mu m$ で著しい。この現象は表示装置にとつては表示の非活性部分が着色されることを意味し、活性部分との表示コントラストが低下することとなり表示品位の劣化を招く。

第1図は、従来から用いられているツイステッドネマティック電界効果型液晶表示装置の模式断面図である。ここで1a, 1bは透明基板、2a, 2bは透明電極、3a, 3bは液晶分子配向層、4はツイステッドネマティック液晶層、5はスペー

クス駆動に適した $d \cdot \Delta n$ の値が小さい液晶セルに対して、非活性化部分の干渉色による色付き現象を大幅に軽減化させるために、従来の単層型ツイステッドネマティック電界効果型液晶表示セルに給電手段を具設しないツイステッドネマティック液晶層を重ねた二層型構造、換言すれば、従来の単層型セルに色付き現象を軽減化させるための光学的補正板(コンペンセーター)を組み合わせた液晶表示装置の効果を得るために補正板に代えてツイステッドネマティック液晶層を配設した新規有用な多層型液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

第2図は、本発明の1実施例を示す二層型液晶表示装置の模式断面図である。ここで1a, 1b, 1cは透明基板、2a, 2bは透明電極、3a, 3b, 3c, 3dは液晶分子配向層、4a, 4bはツイステッドネマティック液晶層、5はスペーサーを兼ねたシール材料、6a, 6bが偏光フィルターである。また8は必要に応じて設けられる反射板である。

特開昭57- 96315(2)

ーサを兼ねたシール材料、6a, 6bは偏光フィルター、7は駆動回路である。この構造の表示装置では、マルチプレックス駆動に適したものとするためには、液晶層4の厚さ d と液晶層4を構成する液晶材料の可視光波長領域における複屈折 Δn との積を小さな値とし、例えば $0.86 \mu m \leq d \cdot \Delta n \leq 2.0 \mu m$ に設定すれば良好なマルチプレックス駆動を確立し得ることが実験的に確かめられている。尚、この下限の値は可視光最短波長域の直線偏光がツイステッドネマティック液晶層を直線偏光として90°回転する最少の $d \cdot \Delta n$ 値に相当する。これらは理論的にC.H.Gooch and H.A. Tarry 著のJ.Phys. D : Appl. Phys. 8 1575 (1975) に詳細に述べられている。ところで一方、 $d \cdot \Delta n$ が $2 \mu m$ よりも大きな値となると、液晶層を透過した光線が、旋光分散現象のために楕円偏光となり、一對の偏光子を通過させると干渉色を呈する効果が生じる。

本発明は、技術的手段を駆使することにより上述の問題点を解決するものであり、マルチプレッ

第3図は第2図の実施例における各基板表面上の液晶分子長軸方位 τ (ディレクターと称す)を示す説明図である。図中の矢印の方向は第4図に示す如く基板に対してテイルト角 $\Delta \theta$ を有する液晶分子長軸の方向と定義する。

次に本実施例に使用される各構成要素の具体的な材料、材質を以下に示す。

透明基板1a, 1b, 1cとしては、0.1mm~8mm厚のソーダガラスを用いる。透明電極2a, 2bは800Å~4000Å厚の $IndO_8$ (SnO_2 添加)を用いフォトリソグラフィ等により適宜パターンニングして透明基板に形成する。液晶分子配向層3a, 3b, 3c, 3dは SiO の斜方蒸着や SiO_2 あるいはポリイミド層の絶縁層上に直接あるいはシランカップリング剤を処理した上を琢磨布等でラビング処理することにより形成される。ツイステッドネマティック液晶層4a, 4bは、ビフェニール系液晶、エステル系液晶、シクロヘキサン系液晶、アゾキシ系液晶等のネマティック液晶相を有する材料より選定され、更にツイ

スト方向を規定し、ツイストディスプレイを防止するために光学活性物質が少量添加される。具体的には例えば次のものが用いられる。シクロヘキサン系液晶であるMerck社のZLI-1646液晶に、右ねじ系ツイスト方向を与える場合にはBDH社のCB-15を約0.1wt%添加し、左ねじ系ツイスト方向を与える場合には、イーストマンコダック社のコレステリールノナノエイトを約0.1wt%添加した混合液晶が適する。この混合液晶の Δn は、左ねじ系、右ねじ系ツイスト方向とも室温20℃で589nmの光に対して0.08である。層厚は、液晶層4a、4bとも8 μ mから10 μ mの範囲で選定される。本実施例では液晶層4a、4bともそれぞれ6.2 μ mとした。なお、液晶層4a、4bの層厚は、同じ Δn を有する液晶材料の場合には、ほぼ等しいことが望ましく相対的にその差約80%以内が許容範囲である。また、液晶層4aと4bの液晶材料の Δn が異なる場合には、各層の $d \cdot \Delta n$ の相対値がほぼ等しいことが望ましく、相対的に $d \cdot \Delta n$ の差約80

平行とした場合の透過光スペクトルを曲線Wで、第2図に示す本発明の1実施例である二層液晶表示装置の偏光フィルタ1対の偏光方向を直交状態とした場合の透過光スペクトルを曲線Vで示す。この第5図のスペクトルで最も望ましい曲線は、 $T_s = 0$ がすべての波長で成立することであり、この場合には、上述の干渉色による色付き現象が見られないことになる。本発明の曲線は、実質的にこの理想値にほぼ等しい曲線が得られ、従来装置に見られた色付き現象が事実上無くなっている。

この様に本発明を用いることによりマルチプレックス駆動に適した $d \cdot \Delta n$ 値が2.0 μ mより小なる値のツイスタッドネマティック電界効果型液晶表示装置に於いても、干渉色が無く表示品位の高い表示装置が実現される。

ところで、二層型のツイスタッドネマティック電界効果型液晶表示装置においても、上述の第8図に示す液晶分子配向方位(二層の液晶分子ツイスト方向と中層基板1aでの相対的液晶分子長軸方位)以外では、十分な効果が得られない。その

80%以内が許容範囲である。液晶分子配向方位は、中央部に位置する透明基板1a上の各液晶層4a、4bの液晶分子配向方位がそれぞれ直交していることが望ましい。また各液晶層4a、4bのツイスト方向がそれぞれ逆方向、例えば液晶層4aが右ねじ方向ツイストであり、液晶層4bが左ねじ方向ツイストとなるように分子配向を設定する。セール材料は、スペーサーを兼用し8 μ m~10 μ m直径のガラスファイバー等を混入させたエポキシ樹脂が用いられる。偏光板は、ヨーン系、染料系やポリエーテル系のフィルム状のものが用いられ、例えば三立電機製のL-82-18型が適する。反射板には、アルミをサンドブラストしたものやアクリル板を散乱板化しアルミを蒸着したもの等が用いられる。

第5図は本実施例の効果を示すスペクトル図である。第5図の縦軸は透過光強度を示し、横軸は光の波長を示す。第1図に示す従来構造の単層型ツイスタッドネマティック電界効果型液晶表示装置で一对の偏光フィルタの偏光方向をそれぞれ

例を第6図に示す。第6図に於いて、曲線Wは第8図に示す液晶分子配向方位を有する場合であり、曲線Vは液晶層4a、4bとも第7図に示すツイスト方向、曲線Wは液晶層4aと4bのツイスト方向を第8図に示す如く逆方向とし、基板1a上の最近接液晶分子長軸方向を平行とした場合である。第6図より明らかな如く第8図の液晶分子配向方位を有する場合は $T_s = 0$ の条件をほぼ全波長で満足するが、第7図、第8図の液晶分子配向方位ではこの条件は満たされていない。

以上の如く、本発明の液晶層による補正板を一体化した二層型液晶表示装置は、マルチプレックスに対する特性を劣化させることなく干渉色のない表示品位の高い表示駆動を行なうことができる。従つて、本発明を適用することにより、小型コンピュータの端末表示や電話回線による文字図形表示、文字放送を始め、小型テレビジョン等情報量の多い低消費電力型インフォメーションディスプレイが可能となる。

並、上記実施例はガラス基板を8枚積層した構

成のものについて説明したが第9図に示す如く液晶層4a, 4bを4枚のガラス基板1a, 1b, 1c, 1dを用いて独立のセルとして重ね合わせた構成とすることも可能である。第9図に於ける他の符号は第8図の符号と対応する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のツイステッドネマティック電界効果型液晶表示装置の模式断面図である。

第2図は本発明の1実施例を示す二層型液晶表示装置の模式断面図である。

第3図は第2図に示す実施例に於ける各基板表面上の液晶分子長軸方位を示す説明図である。

第4図はティルト角 θ を有する液晶分子長軸方位を定義する説明図である。

第5図は第2図に示す実施例の効果を説明するスペクトル図である。

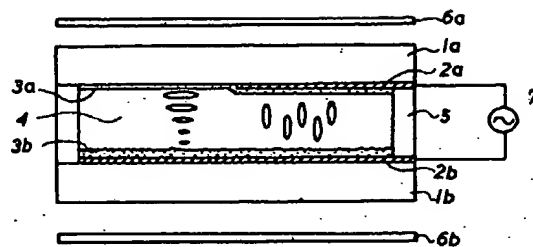
第6図は液晶分子配向方位によつて変化するスペクトルの説明図である。

第7図及び第8図は第6図に於けるスペクトルに対応する液晶分子配向方位を示す説明図である。

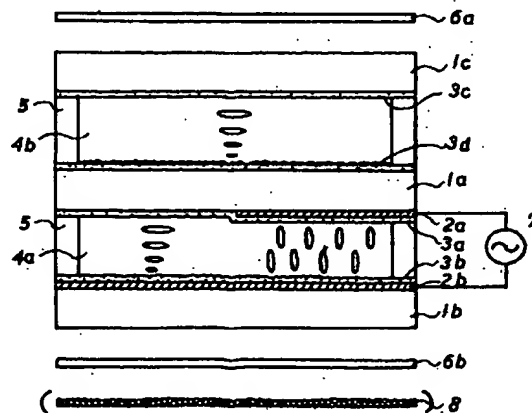
第9図は本発明の他の実施例を示す二層型液晶表示装置の模式断面図である。

1a, 1b, 1c, 1d…透明基板、2a, 2b…透明電極、3a, 3b, 3c, 3d…液晶分子配向層、4a, 4b…ツイステッドマティック液晶層、5…シール材料、6a, 6b…偏光フィルター、7…駆動回路、8…反射板。

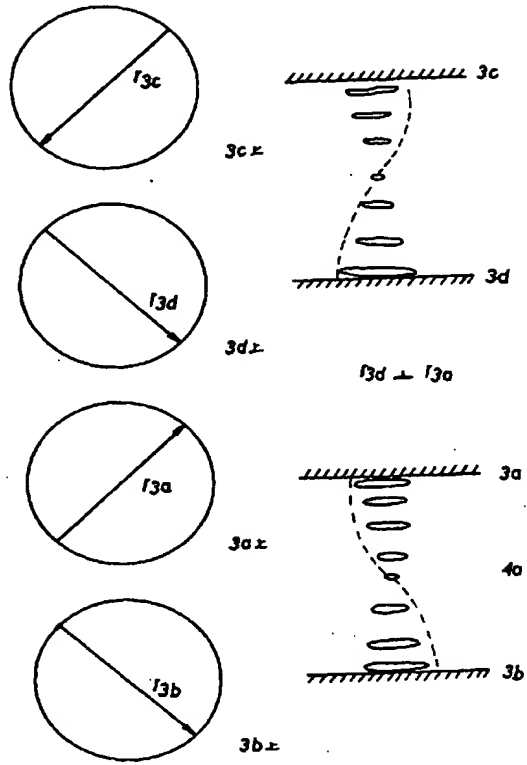
代理人 弁理士 福 士 愛 彦



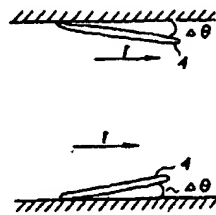
第1図



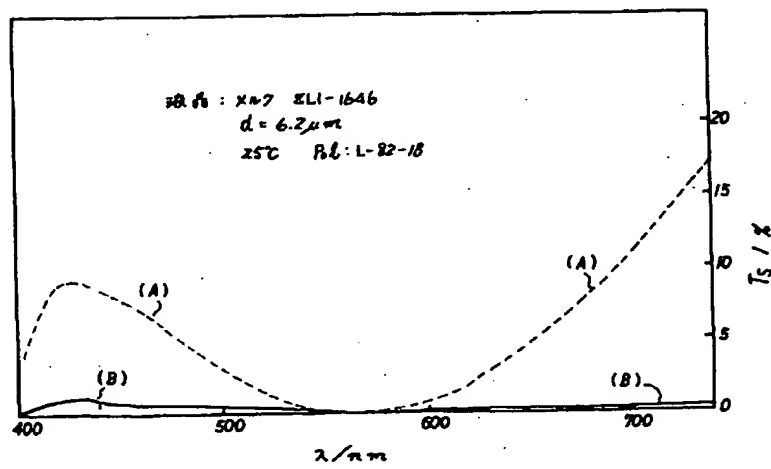
第2図



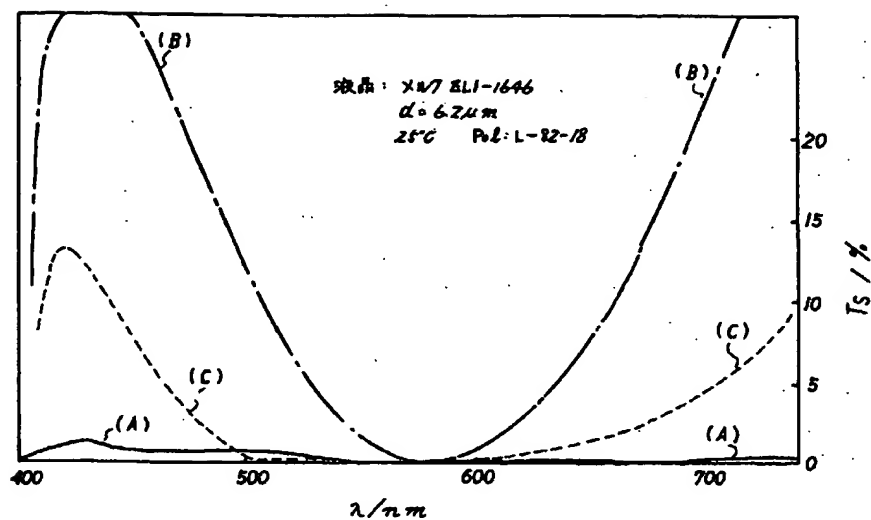
第 3 圖



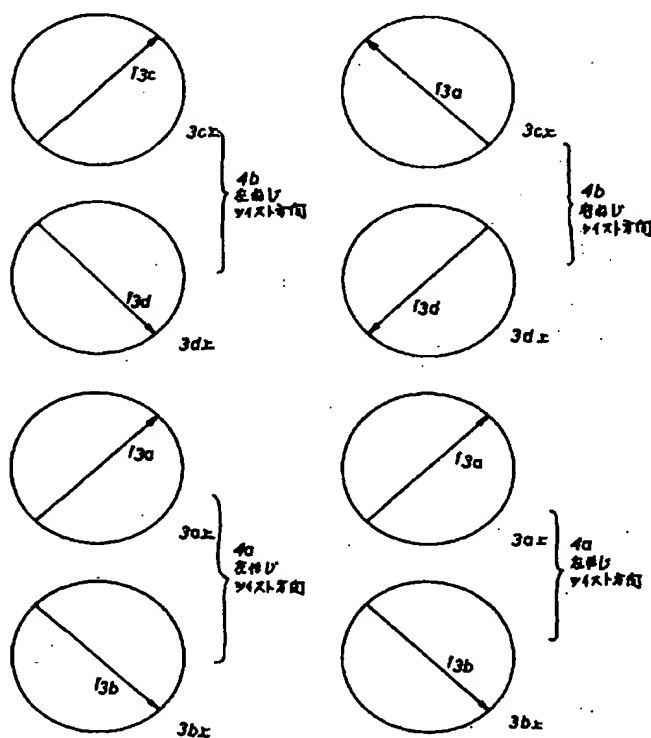
第 4 圖

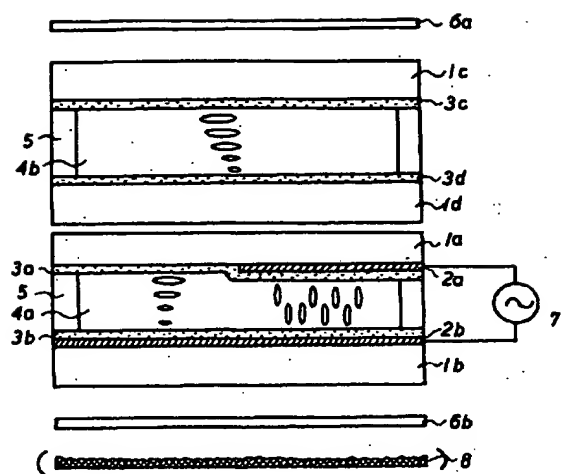


第 5 圖



第 6 図





第9図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLATED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER :** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning these documents *will not* correct the image
problems checked, please do not report these problems to the
IFW Image Problem Mailbox.**